学术学位研究生培养方案

一级学科代码 0702

一级学科名称 物理学

二级学科代码 ________

二级学科名称 ________

（√博士点/☐硕士点，☐新增或计划新增学科）

此版培养方案自 2021 级研究生开始实施

青岛大学研究生院制表

2021 年 7 月 31 日

一、学科研究方向及其特色和意义（原则上不超过 8 个）

研究方向	主要研究内容、特色和意义
凝聚态物理	主要研究铁电、铁磁和半导体等功能材料微观结构与物理性质之间的联系，探索关键物理问题的微观机制，以应用为导向优化其物理特性。首次在磁各向异性反铁磁耦合多层膜体系中，实现了纯光学模铁磁共振。在微波/自旋波电子学、薄膜场效应晶体管、铁电畴结构与畴开关、铁电信息存储等领域形成了特色鲜明，优势互补的学科方向。 开创性地构建了原位磁性监测技术，首次基于自旋电子学理论阐明了过渡金属化合物额外容量起源的问题，破解了储能领域近二十多年的难题。发表了山东省首篇 Nature Materials 论文。为设计下一代高性能储能器件指明了方向，为能源材料的设计制备提供了有力的测试分析技术，具有极高的应用价值。
光　　学	主要研究电介质晶体中光学活性离子的电子态和能级结构、激发态能量转移机制、光谱学性质、激光发射特性及其与基质局域晶体场的内在物理关联；研究特殊光场的产生与调控及微纳光子学。发现准三能级激光振荡中的光学双稳态现象；探索生长了 Yb:LuPO4 等多种新型激光晶体；发展了小型高能量脉冲激光器等一系列新的固态激光技术。
计算物理	主要从事理论计算方法与应用研究，提出了可用于较大体系计算研究的三中心紧束缚方法，并完善及应用非绝热量子含时波包动力学方法、遗传算法、场方程求解方法、Fermion-Spin 理论方法，进行了原子分子碰撞动力学、硅团簇结构与性质、光子晶体计算、海洋遥感数据拟合、低维强关联体系等方面的研究。
低维物理	主要研究低维半导体材料的制备、物性和作用机理。首次发现单根半导体纳米线的电导率随着直径减小而增加的反常现象；深入研究了金属氧化物纳米线和纳米颗粒的复合能增强光催化性能和气体传感性能。学术观点受到关注。

二、培养目标

博士生：

1、掌握中国特色社会主义和中国梦、社会主义核心价值观、法治、劳动、心理健康、中华优秀传统文化等核心要义，塑造出正确的世界观、人生观、价值观，坚定理想信念，具有爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体的高尚情操，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

2、博士生应通过在本学科相关领域的课程学习和科学研究，掌握物理学及相关领域坚实的基础理论、宽广的相关知识背景、系统深入的专业知识以及相应的实验技能和方法。至少掌握一门外国语，能够熟练阅读本学科相关领域的外文资料，并具有较强的科研论文写作能力和进行国际学术交流的能力，能够在物理学及相关领域的基础性、应用基础性科学研究或专门技术的研发上取得创新性成果。

3、具有独立从事本学科相关领域的科学研究、高等学校教学的工作能力，以及本学科相关领域工程、技术及管理等方面的工作能力。

硕士生：

1、掌握中国特色社会主义和中国梦、社会主义核心价值观、法治、劳动、心理健康、中华优秀传统文化等核心要义，塑造出正确的世界观、人生观、价值观，坚定理想信念，具有爱党、爱国、爱社会主义、爱人民、爱集体的高尚情操，成为德智体美劳全面发展的社会主义建设者和接班人。

2、硕士生应通过在本学科相关领域的课程学习和科学研究，具有坚实的理论基础，又有较宽的知识面，较系统地掌握本学科泪关领域的专门知识、技术和方法，能够解决科学研究或实际工作中的具体问题。比较熟练地掌握一门外国语，能够进行外文文献阅读和写作。

3、具有从事本学科相关领域的科学研究、教学、工程、技术及管理等方面的工作能力。

三、基本学习年限（硕、博须分述）	硕士：学制 3 年，最长修业年限 6 年 博士：学制 4 年，最长修业年限 8 年

四、培养方式及其他

（硕士生和博士生须分述）

博士学位：

1、实行导师负责制，鼓励实行以导师为主的指导小组负责制。充分发挥导师在研究生培养中的主导作用，按照培养方案的要求，根据研究生的学术兴趣、知识结构、能力水平等，指导研究生制订个性化的培养计划并监督执行。

2、研究生导师作为研究生培养的第一责任人，指导研究生培养全过程。严格落实组会制度，导师应每周定期与研究生见面指导，特殊情况下不少于每两周一次，实时掌握研究生科研工作进展；导师应定期检查指导研究生实践活动、学术活动等各培养环节；导师应严格审核研究生学位论文的创新性和工作量，从选题开题、中期筛查、预答辩、学术不端检测、双盲评阅、答辩等环节强化论文质量监管，严格审查研究生拟发表的学术论文、拟申请的专利等科研成果。

3、培养中采取理论学习与科学研究相结合、知识传授与素质教育相结合、系统科研训练与能力培养相结合的原则，重视培养研究生学术道德、创新能力、严谨治学和敬业精神。支持研究生更多参与国内外学术交流和国际合作，推进国际化培养。

硕士学位：

1、实行导师负责制，鼓励实行以导师为主的指导小组负责制。充分发挥导师在研究生培养中的主导作用，按照培养方案的要求，根据研究生的学术兴趣、知识结构、能力水平等，指导研究生制订个性化的培养计划并监督执行。

2、研究生导师作为研究生培养的第一责任人，指导研究生培养全过程。严格落实组会制度，导师应每周定期与研究生见面指导，特殊情况下不少于每两周一次，实时掌握研究生科研工作进展；导师应定期检查指导研究生实践活动、学术活动等各培养环节；导师应严格审核研究生学位论文的创新性和工作量，从选题开题、中期筛查、预答辩、学术不端检测、双盲评阅、答辩等环节强化论文质量监管，严格审查研究生拟发表的学术论文、拟申请的专利等科研成果。

3、培养中采取理论学习与科学研究相结合、知识传授与素质教育相结合、系统科研训练与能力培养相结合的原则，重视培养研究生学术道德、创新能力、严谨治学和敬业精神。支持研究生更多参与国内外学术交流和国际合作，推进国际化培养。

五、本专业研究生课程设置及学分的基本要求

1.硕士：总学分≧ 33 学分，其中课程学分≧ 27 学分（公共学位课≧7 学分，专业学位课≧ 13 学分；专业非学位课≧ 6 学分；公共非学位课≧1 学分），其他培养环节 6 学分。

2.博士：总学分≧21 学分，其中课程学分≧17 学分（公共学位课≧6 学分，专业学位课≧8 学分；专业非学位课≧2 学分；公共非学位课≧ 1 学分），其他培养环节 4 学分。

1. 硕士研究生

类别	课程编号	课程名称	学分	学时	开课学期	开课院系	备注
公共学位课	4122052	新时代中国特色社会主义理论与实践	2	32	1	马克思主义学院	必修 7 学分
	4122003	自然辩证法概论	1	16	1	马克思主义学院	
	4052001	硕士英语综合	2	32	2	公共外语教育学院	
	4052002	硕士英语听说	2	32	2	公共外语教育学院	
专业学位课	4422001	物理学前沿讲座	1	16	1	物理科学学院	必修 13 学分
	4422039	论文写作与学术规范	1	16	1	物理科学学院	
	4422002	凝聚态物理	3	48	1	物理科学学院	
	4422003	高等量子力学	3	48	1	物理科学学院	
	4422004	高等固体物理	3	48	1	物理科学学院	
	4422010	现代物理研究方法	2	32	1	物理科学学院	
专业非学位课	4422009	数据分析与处理	2	32	2	物理科学学院	选修总学分不少于 6 学分
	4422011	群论	2	32	2	物理科学学院	
	4422012	激光物理学	2	32	2	物理科学学院	
	4422013	计算物理学	2	32	2	物理科学学院	
	4422014	功能材料与器件	2	32	2	物理科学学院	
	4422015	纳米物理学	2	32	2	物理科学学院	
公共选修课	1052003	创新创业讲座	1	16	2	研究生院	选修
	1052008	五育课	1		1-3	研究生院等	限定选修 1 学分

2. 博士研究生

类别	课程编号	课程名称	学分	学时	开课学期	开课院系	备注
公共学位课	4123001	中国马克思主义与当代	2	32	1	马克思主义学院	必修 6 学分
	4053001	博士英语精读	2	32	1	公共外语教育学院	
	4053002	博士英语听说	2	32	1	公共外语教育学院	
专业学	4422001	物理学前沿讲座	1	16	1	物理科学学院	必修 8 学分
	4423003	高等凝聚态物理	3	48	1	物理科学学院	
	4422004	高等固体物理	3	48	1	物理科学学院	

位课	4422039	论文写作与学术规范	1	16	1	物理科学学院	
专业非学位课	4422009	数据分析与处理	2	32	2	物理科学学院	选修总学分不少于2学分
	4422011	群论	2	32	2	物理科学学院	
	4422012	激光物理学	2	32	2	物理科学学院	
	4422013	计算物理学	2	32	2	物理科学学院	
	4422014	功能材料与器件	2	32	2	物理科学学院	
	4422015	纳米物理学	2	32	2	物理科学学院	
公共非学位课	1052008	五育课	1		1-3	研究生院等	限定选修1学分

补充说明：

六、必修环节的基本要求（硕士 4 学分/博士 2 学分）

（一）实践活动的基本范围或基本形式（包括教学实践、医疗实践、社会实践、社会调查、科技开发和服务等内容的基本要求、工作量及考核方式）

1.硕士研究生

实践活动 2 学分

（1）实践活动包括教学实践、科研实践、管理实践、社会实践与社会调查等，课内外时数以 120 小时为宜。

（2）硕士研究生在学期间参加的实践活动以《青岛大学研究生实践活动报告书》体现，由导师负责考核，2 学分。

（二）学术活动的次数、考核方式及基本要求（包括作学术报告、参加学术报告、前沿讲座，以及各种专题讨论班等内容的要求及考核方式）

1.硕士研究生

学术活动 2 学分

（1）听取学术报告不少于 20 次、做学术报告不少于 2 次，撰写综述等不少于 1 篇，1 学分

（2）参加校级及以上学术论坛，成果或作品等至少入选 1 次、并参加校级及以上学科竞赛至少 1 项，1 学分

（3）研究生培养期间提交文字、图片等相关证明材料。

2.博士研究生

学术活动 2 学分

（1）听取学术报告不少于 30 次、做学术报告不少于 4 次，撰写综述等不少于 1 篇，1 学分

（2）参加校级及以上学术论坛，成果或作品等至少入选 1 次、并参加校级及以上学科竞赛至少 1 项，1 学分

（3）研究生培养期间提交文字、图片等相关证明材料。

七、**必读书目**（2 **学分**） （完成不少于 20 篇阅读笔记）				
序号	著作或期刊的名称	作者或出版者	必读或选读	备注
1	材料科学导论	主编冯端，师昌绪，刘治国，北京：化学工业出版社教材出版中心，2002		
2	材料物理化学基础	董树歧，黄良钊编，北京：兵器工业出版社，1991		
3	材料物理现代研究方法	马如璋，徐祖雄主编，北京：冶金工业出版社，1997		
4	凝聚态物理学(上、下卷)	冯端、金国钧等著，高等教育出版社，2013		
5	晶体生长科学与技术	张克从主编，科学出版社，1997 年		
6	凝聚态物理学	美国物理学评述委员会编，龚少明译，科学出版社，1994		
7	晶体生长手册（共 6 册）Springer Handbook of Crystal Growth(影印版)	[美]Govindhan Dhanaraj 等主编，哈尔滨工业大学出版社，2013		
8	晶体物理	蒋民华，山东科技出版社，1980		
9	金属物理学（第二卷：相变）	冯端著，科学出版社，1990		
10	Journal of Crystal Growth	荷兰		
11	现代量子力学(第二版)	J. J. Sakurai，世界图书出版公司，2011		
12	高等量子力学	余寿绵，《高等量子力学》，山东科技出版社，1985		
13	群论及其在固体物理中的应用	徐婉棠，喀兴林，《群论及其在固体物理中的应用》，高等教育出版社，2003		
14	固体光学	莫党，高等教育出版社，北京，1996		
15	材料制备新技术	吴建生，张寿柏编，上海：上海交通大学出版社，1996		
16	材料结构分析基础,	余焜主编，北京：科学出版社，2000		
17	材料科学基础	潘金生，仝健民，田民波，北京：清华大学出版社，1998		
18	材料化学原理	王恩信等编，南京：东南大学出版社，1997		
19	凝聚态物理学	美国物理学评述委员会编，龚少明译，科学出版社，1994		
20	纳米材料和纳米结构	张立德编著，科学出版社，2001		
21	纳米材料表征	王中林编著，化学工业出版社，2005		
22	纳米材料和器件	朱静等编著，清华大学出版社，2003		

23	静电纺丝与纳米纤维	丁彬等编著，中国纺织出版社，2011		
24	固体发光	许少鸿编著，清华大学出版社，2011		
25	发光物理基础	楼立人等编著，中国科学技术大学出版社，2014		
26	Luminescence Materials	G.Blasse, Springer-Verlag, 1994		
27	光学原理	M. 玻恩, E. 沃耳夫著，杨葭荪等译，电子工业出版社, 2005		
28	Fundamentals of Photonics	B. E. A. Saleh, M. C. Teich,John Wiley & Sons, Inc., 2007		
29	Principles of Lasers	O. Svelto, Springer, 2010		
30	Optical Properties of Solids	M. Fox, Oxford University Press, 2010		
31	Lasers and Electro-Optics	C. C. Davis,世界图书出版公司, 1998		
32	金属物理学（第一卷：结构与缺陷），	冯端著，科学出版社，1987		
33	金属物理学（第四卷：超导电性和磁性）	冯端著，科学出版社，1998		
34	铁电体物理学	钟维烈著，科学出版社，1996		
35	准晶物理学	王仁卉等著，科学出版社，2004		
36	凝聚态物理学进展	田强等编著，科学出版社，2005		
37	非线性光学晶体材料科学	张可从、王希敏著，科学出版社，1996		
38	铁磁学（上、中、下册）	戴道生、钱昆明等，科学出版社，1982		
39	磁性物理学与磁性材料（英文版）	KHJ Buschow and FR de Boer，世界图书出版公司，2013		
40	磁学和磁性材料（英文版）	JMD Coey，世界图书出版公司 2014		
41	Solid-State Laser Engineering	Walter Koechner, Spronger, Sixth Edition		
42	发光学与发光材料	徐叙瑢，苏勉曾 主编，化学工业出版社，2004		
43	太阳能光伏光伏发电技术	主编沈辉，曾祖勤，北京，化学工业出版社，2005		
44	新能源和可再生能源的利用	主编吴治坚，叶枝金，沈辉；机械工业出版社 2006		
45	太阳能光伏发电及其应用	主编赵争鸣，刘建政，孙晓等，北京，科学出版社，2005		
46	材料科学与材料工程	D.W. Pashley，世界图书出版公司，2003		
47	Principles of Condensed Matter Physics	P. M. Chaikin，世界图书出版公司,2003		
48	Thermodynamics and Statistical Mechanics	W. Greiner，世界图书出版公司，2003		
49	中国科学	中国		
50	物理学报	中国		
51	Chinese Physics B，Chinese	中国		

	Physics Letters			
52	Physical Review B	美国		
53	Physical Review Letters	美国		
54	Reviews of Modern Physics	美国		
55	Nanotechnology， Journal of Physics: Condensed Matter	英国		
56	Applied Physics Letters， Journal of Applied Physics	美国		
57	Science	美国		
58	Nature， Nature Physics， Nature Nanotechnology，Nature Materials	英国		
59	Nano Letters， ACS Nano	美国		
60	Advanced Materials ， Advanced Functional Materials， Small	德国		
61	Bose-Einstein Condensation	L. Pitaevskii and S. Stringari, Clarendon Press. Oxford 2003		
62	Quantum theory of many-particle system	A. L. Fetter, J. D. Walecka, Dover Publications		
63	Theory of ultracold atomic Fermi gases	Review of Modern Physics 80,1215 (2008)		
64	Theory of Bose-Einstein condensation in trapped gases	Review of Modern Physics 71, 463 (1999)		
65	超冷量子气体	韩永健，易为，张威，北京大学出版社		
66	Magnetic domains: the analysis of magnetic microstructures	Alex Hubert andRudolf Schäfer, Springer Science & Business Media, 2009		
67	Magnetization Oscillations and Waves	A. G. Gurevich and G. A. Melkov,CRC Press, 1996		
68	Spin Waves Theory and Applications	Daniel D. Stancil and Anil Prabhakar,Springer Science&Business Media, 2009		
69	Utrathin metallic magnetic films: magnetic anisotropies and exchange interactions	B. Heinrich and J. F. Cochran,Advances in Physics, 1993		
70	Handbook of Magnetic Materials,	E.P Wohlfarth et al, North-Holland Publishing Company, 1980-2012		
71	锂离子电池与无机纳米电极材料	王恒国，段潜，李艳辉主编，化学工业出版社，2016		
72	锂离子电池原理与关键技术	黄可龙著，化学工业出版社，2008		
73	电化学（原著第2版）[Electrochemistry]	哈曼(德国)等著，陈艳霞，夏兴华，蔡俊译，化学工业出版社，2010		
74	压电铁电物理	王春雷，李吉超，赵明磊，科学出版社，2009		
75	稀土发光材料	洪广言，科学出版社，2011		

八、个人培养计划

（硕、博通用）

每个研究生都须在导师指导下制定个人培养计划。个人培养计划包括课程学习、必修环节及学位论文工作的要求等。培养计划在硕士研究生入学后 6 周内制定，并报研究生院备案。

九、开题、中筛工作的组织工作安排及要求

（开题、中筛工作的周期、组织形式等要求。硕士研究生和博士研究生分述）

硕士研究生：

1. 在第 2 学期初参加学位论文开题报告论证，通过者方可进入论文写作阶段。开题报告应公开进行，并由开题报告评议小组评审。硕士研究生开题评议小组成员 3-5 名，均应具有硕士研究生指导教师资格。如未通过开题论证，学生可在 3-6 个月之后申请再次开题。开题审核和中期筛选时间间隔不少于 0.5 年。

2. 在第 3 学期末参加学位论文中期筛选，中期筛选和论文答辩时间间隔不少于 1 年。

博士研究生：

1. 在第 2 学期初参加学位论文开题报告论证，在撰写学位论文之前，必须在查阅文献资料，了解本人主攻方向历史和现状的基础上确定学位论文题目。博士研究生至迟在第 3 学期初通过学位论文开题报告论证，通过者方可进入论文写作阶段。开题报告应公开进行，并由开题报告评议小组评审。博士研究生开题评议小组成员 3-5 名，均由具有副高以上职称的专家组成，其中半数以上应具有博士研究生指导教师资格。如未通过开题论证，学生可在 3-6 个月之后申请再次开题。开题审核和中期筛选时间间隔不少于 0.5 年。

2. 在第 3 学期末参加学位论文中期筛选，中期筛选和论文答辩时间间隔不少于 1 年。

注：不够可加页。

十、学位论文工作的内涵要求

（包括开题、中筛、预答辩的学术水平和研究生工作量要求，硕士生和博士生须分述）

博士（含硕博连读、直博）：

博士学位论文是综合衡量博士研究生培养质量和学术水平的重要标志。博士研究生从事与学位论文有关的研究工作应不少于 2 年。

1、论文开题：博士研究生在撰写学位论文之前，必须在查阅文献资料，了解本人主攻方向历史和现状的基础上确定学位论文题目。博士研究生至迟在第二学期初通过学位论文开题报告论证，通过者方可进入论文写作阶段。开题报告应公开进行，并由开题报告评议小组评审。博士研究生开题评议小组成员 5-7 名，均由具有副高以上职称的专家组成，其中半数以上应具有博士研究生指导教师资格。开题报告包含文献综述，

文献综述不得少于 10000 字。
2、论文工作检查：在学位论文撰写过程中，导师与指导小组要定期检查学位论文的进展情况，确保博士研究生按时高质量地完成学位论文。
3、学术活动：博士研究生学习期间应积极参加高水平的学术会议、学术讨论、前沿讲座等活动。博士研究生在校期间要在一定范围公开做 5 次以上（含 5 次）学术报告或讲座。
4、论文预答辩：博士研究生在完成所有预定的论文工作内容并撰写学位论文初稿之后应进行预答辩。博士学位论文预答辩是博士学位论文定稿之前的一次重要集体指导工作，对进一步修改和完善博士学位论文内容，提高博士学位论文质量有着重要的作用。
5、论文评阅及答辩：学位论文评阅及答辩要求见《青岛大学学位授予工作细则》。

硕士：

学位论文的开题报告、中期检查、论文答辩等是研究生培养工作的重要环节，培养方案应对其做出明确的要求与具体的安排。硕士研究生从事与学位论文有关的研究工作应不少于一年。
1、论文开题：硕士研究生在撰写学位论文之前，必须在查阅文献资料，了解本人主攻方向历史和现状的基础上确定学位论文题目。硕士研究生最迟在第二学期末通过学位论文开题报告论证，通过者方可进入论文写作阶段。开题报告应公开进行，并由开题报告评议小组评审。硕士研究生开题评议小组成员 3-5 名，均应具有硕士研究生指导教师资格。开题报告包含文献综述，文献综述不得少于 8000 字。
2、论文工作中期检查：学位论文中期检查是对论文工作进行阶段性总结。硕士研究生一般应在完成学位论文开题报告后的半年左右进行中期检查。
3、论文评阅及答辩：学位论文评阅及答辩要求具体见《青岛大学学位授予工作细则》。

十一、毕业和学位授予要求

（参照相关文件及规定，可在满足学校基本要求的情况下，提出本学科相关具体要求）

博士（含硕博连读、直博）：
1、完成个人培养计划，达到学科培养方案规定的各环节要求，完成学位论文工作，通过学位论文答辩，颁发博士研究生毕业证书。
2、为保证学位授予质量，在申请博士学位前，研究生需达到经校学位办备案的、学院（学部）自主制定的博士学位申请学术条件，并符合《青岛大学博士、硕士学位授予工作细则》有关规定，经学校审核通过，授予相应博士学位。

硕士：
1、完成个人培养计划，达到学科培养方案规定的各环节要求，完成学位论文工作，通过学位论文答辩，颁发硕士研究生毕业证书。
2、为保证学位授予质量，在申请硕士学位前，研究生需达到经校学位办备案的、学院（学部）自主制定的硕士学位申请学术条件，并符合《青岛大学博士、硕士学位授予工作细则》有关规定，经学校审核通过，授予相应硕士学位。

注：不够可加页。

十二、硕博连读生的基本要求
1、学分要求：总学分≧ 33 学分，其中课程学分≧ 27 学分（公共学位课≧7 学分，专业学位课≧ 13 学分；专业非学位课≧ 6 学分；公共非学位课≧1 学分），其他培养环节 6 学分。 2、硕博连读预选研究生，在学校规定时间内个人提出申请。 3、按学校和学院的规定，对预选生的思想品德、课程学习和科研能力等进行考核。 4、硕博连读研究生的课程学分、开题报告、中期筛选等考核与普通博士考核方式、考核内容、考核时间以及考核政策一致。 5、硕博连读考生毕业要求与普通博士等同。在申请博士学位前，研究生需达到经校学位办备案的、学院（学部）自主制定的博士学位申请学术条件，并符合《青岛大学博士、硕士学位授予工作细则》有关规定，经学校审核通过，授予相应博士学位。

其　它　说　明

无。

专业负责人签名：

2022 年 1 月 11 日

学院意见：

同意！

负责人（签名）：

2022 年 1 月 11 日

物理科学学院学位评定分委员会验收意见：

同意！

负责人（签名）：

2022 年 1 月 11 日